

PAT-NO: JP410022422A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10022422 A

TITLE: DOUBLE LAYER RESIN-SEALED INTEGRATED  
CIRCUIT DEVICE AND  
MANUFACTURE THEREOF

PUBN-DATE: January 23, 1998

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
NIKAIDO, MASAYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
NIPPON MOTOROLA LTD N/A

APPL-NO: JP08175236

APPL-DATE: July 4, 1996

INT-CL (IPC): H01L023/29, H01L023/31 , H01L021/56

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a resin-sealed integrated circuit device which enables easy molding and reliable prevention of generation of package crack, and manufacture thereof.

SOLUTION: This device includes an IC chip 1 having an integrated circuit formed thereon, and leads 2a, 2b connected with terminals of the chip. The device also has an inner resin layer 4 of low stress which encloses the chip 1 and chip lateral end portions of the leads 2a, 2b, and an outer resin layer 5 of high strength and low hygroscopicity which encloses the

inner resin layer.

The resin layers 4, 5 have shapes substantially analogous to each other.

Manufacture of this integrated circuit device includes a first molding step of forming the inner resin layer for enclosing the chip 1 and the chip lateral end portions of the leads 2a, 2b with a low-stress resin, using a metal mold having a first cavity of a predetermined shape, and a second molding step of forming the outer resin layer 5 for enclosing the inner resin layer 4 with a resin of high strength and low hygroscopicity, using a metal mold having a second cavity of a shape analogous to and greater than the predetermined shape.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-22422

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L	23/29		H 0 1 L 23/30	B
	23/31		21/56	R
	21/56			

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-175236

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月4日

(71) 出願人 000230308

日本モトローラ株式会社

東京都港区南麻布3丁目20番1号

(72) 発明者 二階堂 雅之

東京都港区南麻布3丁目20番1号日本モ  
トローラ株式会社内

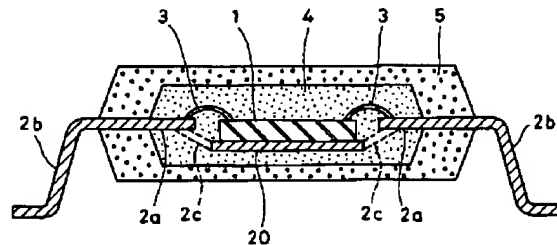
(74) 代理人 弁理士 藤村 元彦

(54) 【発明の名称】 2層樹脂封止型集積回路装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 成形しやすくかつパッケージクラックの発生を確実に防止することのできる樹脂封止型集積回路装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 この装置は、集積回路が形成された I C チップ1と、チップの端子に接続されるリード(2a, 2b)とを含む集積回路装置であり、チップ及びリードのチップ側端部を包埋する低応力性内部樹脂層4と、この内部樹脂層を包埋する高強度及び低吸湿性外部樹脂層5とを有し、両樹脂層は互いに略相似形である。また、この集積回路装置の製造方法は、所定形状の第1キャビティを有する金型を用いて低応力性樹脂によりチップ及びリードのチップ側端部を包埋する内部樹脂層を形成する第1モールド工程と、その所定形状に相似しかつそれより大なる形状の第2キャビティを有する金型を用いて高強度及び低吸湿性樹脂により内部樹脂層を包埋する外部樹脂層を形成する第2モールド工程とを含む。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 集積回路が形成されたICチップと、前記チップの端子に接続されるリードとを含む集積回路装置であって、

前記チップ及び前記リードのチップ側端部を包埋する低応力性内部樹脂層と、

前記内部樹脂層を包埋する高強度及び低吸湿性外部樹脂層とを有し、前記内部樹脂層と前記外部樹脂層とは互いに略相似形であることを特徴とする2層樹脂封止型集積回路装置。

【請求項2】 前記内部樹脂層の断面は、上下及び左右略対称形であることを特徴とする請求項1記載の集積回路装置。

【請求項3】 前記チップを搭載するダイパッドをさらに有し、前記内部樹脂層は、前記ダイパッドをも包埋することを特徴とする請求項1または2記載の集積回路装置。

【請求項4】 前記ダイパッドを支持する担持パターンをさらに有し、前記内部樹脂層は、前記担持パターンをも包埋することを特徴とする請求項3記載の集積回路装置。

【請求項5】 集積回路が形成されたICチップと、前記チップの端子に接続されるリードとを含む集積回路装置の製造方法であって、

所定形状の第1キャビティを有する金型を用いて低応力性樹脂により前記チップ及び前記リードのチップ側端部を包埋する内部樹脂層を形成する第1モールド工程と、前記所定形状に相似しかつそれより大なる形状の第2キャビティを有する金型を用いて高強度及び低吸湿性樹脂により前記内部樹脂層を包埋する外部樹脂層を形成する第2モールド工程とを含むことを特徴とする2層樹脂封止型集積回路装置の製造方法。

【請求項6】 前記第1キャビティの断面は、上下及び左右略対称形であることを特徴とする請求項5記載の製造方法。

【請求項7】 前記集積回路装置は、前記チップを搭載するダイパッドをさらに有し、前記第1モールド工程は、前記ダイパッドをも包埋するよう前記内部樹脂層を形成することを特徴とする請求項5または6記載の製造方法。

【請求項8】 前記集積回路装置は、前記ダイパッドを支持する担持パターンをさらに有し、前記第1モールド工程は、前記担持パターンをも包埋するよう前記内部樹脂層を形成することを特徴とする請求項7記載の製造方法。

【請求項9】 集積回路が形成されたICチップをリードフレームのダイパッドに固着するダイボンディング工程と、前記チップのパッドと前記リードフレームの内部リード先端との間を個々にワイヤー接続するワイヤーボンディング工程と、ワイヤーボンディングの施された前

記チップ並びに前記リードフレームのダイパッド及び前記内部リード先端部を所定形状の第1キャビティを有する金型を用いて低応力性樹脂により包埋する内部樹脂層を形成する第1モールド工程と、前記所定形状に相似しかつそれより大なる形状の第2キャビティを有する金型を用いて高強度及び低吸湿性樹脂により前記内部樹脂層を包埋する外部樹脂層を形成する第2モールド工程と、前記外部樹脂層の形成後において前記リードフレームから不要部分を除去しかつ前記リードフレームの外側部を整形する整形工程と、を含むことを特徴とする2層樹脂封止型集積回路装置の製造方法。

【請求項10】 前記第1モールド工程は、一対の合わせ金型により前記第1キャビティを形成し前記第1キャビティ内に溶融した低応力性樹脂を注入するトランスファ成形を行うことを特徴とする請求項9記載の製造方法。

【請求項11】 前記第2モールド工程は、一対の合わせ金型により前記第2キャビティを形成し前記第2キャビティ内に溶融した高強度及び低吸湿性樹脂を注入するトランスファ成形を行うことを特徴とする請求項9または10記載の製造方法。

【請求項12】 前記第1モールド工程は、第1の合わせ金型対により前記第1キャビティを形成し前記第1キャビティに溶融した低応力性樹脂を注入するトランスファ成形を行い、前記第2モールド工程は、第2の合わせ金型対により前記第2キャビティを形成し前記第2キャビティに溶融した高強度及び低吸湿性樹脂を注入するトランスファ成形を行い、

前記第1の合わせ金型対と前記第2の合わせ金型対とは並設されていることを特徴とする請求項9記載の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体素子及び／またはその他の素子により形成される集積回路に関し、特に、集積回路を搭載するチップが樹脂封止される集積回路装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】集積回路が形成されたICチップと、これを封止、包埋するパッケージとを含む集積回路装置のプリント基板への表面実装に際して、しばしば当該パッケージボディに生じるクラックが問題になる。一般に、樹脂封止型の集積回路装置においては、パッケージクラックの発生原因として、表面実装に至るまでの当該装置の保存期間中、環境雰囲気によって樹脂が吸湿することが最大の原因と考えられている。

【0003】クラック対策として、間接的にはリードフレームのダイパッド部のパッケージボディに対する占有面積を小さくしてパッケージボディの内部応力を低下させる方法もあるが、コスト高になりやすい。他方、一般

的には封止樹脂を直接改善の対象とした対策が採られ、この対策は大きく分けて次の2つがあり、目的に応じてどちらか1つが選ばれる。

【0004】(1) 封止樹脂の高強度化及び低吸湿化  
これは、充填剤(フィラー)として低吸湿の物質が採用されかつ主剤(ベースレジン)への充填率を高くした封止樹脂を採用することにより、パッケージボディの機械的強度の増加を図るものである。

(2) 封止樹脂を低応力化

これは、シリコン等の可とう剤を封止樹脂中に分散させることにより、パッケージボディの内部応力緩和を図るものである。

【0005】これら対策の効果は、パッケージ形態によって一長一短であり、全ての場合に適する訳ではない。その理由は、大チップ化、狭リードピッチ化及びパッケージ薄型化の要求が一層高まってきている昨今の背景にある。すなわち、上記パッケージクラック対策を講ずると、これらの要求を満たすパッケージ形成のための樹脂モールド自体が非常に困難になるのである。

【0006】順に詳しく説明すると、上記(1)の如き高強度及び低吸湿性の封止樹脂を使用した場合、耐パッケージクラック性は高くなるが樹脂粘度が高いので、モールド工程における金型への樹脂注入の際に、チップと内部リード端とを接続するボンディングワイヤが流れてしまったり(ワイヤー流れ)、リードフレームのダイパッドが傾斜或いは偏倚してしまったりする(ダイパッドシフト)などの問題が生じやすい。また、上記(2)の如き低応力化を奏する封止樹脂を使用した場合は、その樹脂粘度を低く抑えることができるので、ワイヤー流れやダイパッドシフトの問題は緩和されるが、耐パッケージクラック性能は上記(1)の対策に比べて劣る。

【0007】このように封止樹脂の物性だけによるパッケージクラック対策には、モールド上の問題が課題として残されている。一方、上記(1)及び(2)の対策の双方を同時に適用した例として、特開昭62-128158号公報に記載の技術がある。これによれば、回路素子を形成した半導体チップが搭載されているステージ(ダイパッド)の下部に板状の絶縁性部材が設置され、該ステージ近傍が第1の低応力の樹脂にてポッティング成形され、該ポッティング成形された樹脂の周囲が、第2の高耐湿かつ高応力の樹脂にてトランスファ成形されていることを特徴とする半導体装置が開示されている。

【0008】しかしながら、この開示技術においては、ステージ近傍に形成された低応力の内側樹脂部は、ポッティング成形によるものであるため、頂部が丸みを帯び底面が平板状の絶縁性部材に沿って平坦となった丘陵状を呈している。従って内側樹脂部は上下非対称の形であり、高応力の外側樹脂をトランスファ成形するに際し、対応する金型キャビティ内にその丘陵状の内側樹脂部を配し

て樹脂注入を行うと、当該キャビティ内で注入樹脂が乱流を起こす可能性が高い。この乱流によって内側樹脂部は、押し下げられたり引き上げられたり、或いは傾けられたりしてしまい、最終的に成形される外側樹脂において、チップ及び内側樹脂部が均一に包埋されない結果となることが予想される。このような外部樹脂の不均一性は、パッケージボディにおける局所的な強度過多及び強度不足を与え、もって耐パッケージクラック性を大きく損なうこととなる。

【0009】また、内側樹脂部が上下非対称の形であること及びその底面側に板状の絶縁性部材が配されていることに起因して、外側樹脂の成形収縮によってパッケージ全体に反りが発生する可能性もある。これも耐パッケージクラック性を損なう要因となる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、成形しやすくかつパッケージクラックの発生を確実に防止することのできる樹脂封止型集積回路装置及びその製造方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明による2層樹脂封止型集積回路装置は、集積回路が形成されたICチップと、前記チップの端子に接続されるリードとを含む集積回路装置であって、前記チップ及び前記リードのチップ側端部を包埋する低応力性内部樹脂層と、前記内部樹脂層を包埋する高強度及び低吸湿性外部樹脂層とを有し、前記内部樹脂層と前記外部樹脂層とは互いに略相似形であることを特徴としている。

【0012】本発明による2層樹脂封止型集積回路装置の製造方法は、集積回路が形成されたICチップと、前記チップの端子に接続されるリードとを含む集積回路装置の製造方法であって、所定形状の第1キャビティを有する金型を用いて低応力性樹脂により前記チップ及び前記リードのチップ側端部を包埋する内部樹脂層を形成する第1モールド工程と、前記所定形状に相似しかつそれより大なる形状の第2キャビティを有する金型を用いて高強度及び低吸湿性樹脂により前記内部樹脂層を包埋する外部樹脂層を形成する第2モールド工程とを含むことを特徴としている。

【0013】本発明による2層樹脂封止型集積回路装置の製造方法は、集積回路が形成されたICチップをリードフレームのダイパッドに固着するダイボンディング工程と、前記チップのパッドと前記リードフレームの内部リード先端との間を個々にワイヤー接続するワイヤーボンディング工程と、ワイヤーボンディングの施された前記チップ並びに前記リードフレームのダイパッド及び前記内部リード先端部を所定形状の第1キャビティを有する金型を用いて低応力性樹脂により包埋する内部樹脂層を形成する第1モールド工程と、前記所定形状に相似し

かつそれより大なる形状の第2キャビティを有する金型を用いて高強度及び低吸湿性樹脂により前記内部樹脂層を包埋する外部樹脂層を形成する第2モールド工程と、前記外部樹脂層の形成後において前記リードフレームから不要部分を除去しかつ前記リードフレームの外部リードを整形する整形工程と、を含むことを特徴としている。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明による一実施例のQFP (Quad Flat Package) 半導体集積回路装置の概略断面図である。図1において、半導体集積回路が形成されたICチップ1は、リードフレームのダイパッド20に載置され、両者の接合部において例えば共晶合金を形成することによって、或いは塗布された銀ペーストにてダイパッド20に固着される。チップ1の表面には、図示せぬPSG (リンガラス) 膜の如き表面保護膜が被覆されるも、当該チップ外縁近傍において電極或いは入出力端子たる例えばアルミ性のパッドが複数、露出形成される。これらパッドとリードフレームのインナーリード2aの先端部との間は、ボンディングワイヤ3によって接続される。インナーリード2aは、チップ1の各パッドと対応しており、個々に延出してアウターリード2bへと導かれる。アウターリード2bは、表面実装用に、すなわちプリント基板の配線パターン表面に接触させて固着するためにガルウィング形状に整形される。

【0015】本実施例の特徴は、チップ1及びその周辺部を低応力化樹脂層4にて封止し、この低応力化樹脂層4を高強度及び低吸湿化樹脂層5にてさらに封止する2層構造を有する点だけでなく、低応力化樹脂層4と高強度及び低吸湿化樹脂層5とを互いに略相似形状とした点、低応力化樹脂層4を上下左右に対称形とした点にある。

【0016】より詳しく説明すると、低応力化樹脂（以下、内部樹脂層と呼ぶ）4の材料としては、例えばフェノールノボラック型エポキシ系樹脂が採用され得、チップ1、ボンディングワイヤ3、インナーリード2aの端部及びダイパッド20を包埋する。高強度及び低吸湿化樹脂（以下、外部樹脂層と呼ぶ）5の材料としては、例えばビフェニル系エポキシ系樹脂が採用され得、内部樹脂層4を包埋し、完成品におけるパッケージボディの外形を担う。そして外部樹脂層5の外形が、側面或いは断面において概ね図示の如き等しい2つの台形を互いにその底辺どうしを合わせて作られる形を呈し、平面において例えば略正四角形を呈するものであれば、内部樹脂層4も、その側面或いは断面においてやはり概ね図示の如き等しい2つの台形を互いにその底辺どうしを合わせて作られる形を呈し、平面において例えば略正四角形を呈する。但し図1より理解できるように、内部樹脂層4

の側面或いは断面における台形は、外部樹脂層5のそれよりも一回り小さく、また、内部樹脂層4の平面における正四角形は、外部樹脂層5のそれよりも一回り小さい。また、内部及び外部樹脂層4、5は共に、側面或いは断面において概ね上下及び左右対称の形を呈するよう形成される。

【0017】このように略相似形及び対称形の2層樹脂封止構造を有する集積回路装置によれば、上記公開報に記載の技術とは異なり、内部樹脂層4に対しても外部樹脂層5に対してもパッケージにおける均一性が非常に高く、耐パッケージクラック性が向上する。また、内部樹脂層4が対称形状であることにより、外部樹脂層5をトランスファ成形するに際して上述したような乱流を起こす可能性が少ない。これに付言すれば、内部樹脂層4は、ボンディングワイヤ3、インナーリード2aの端部及びダイパッド20だけでなく、リードフレームの外枠とダイパッド20との間を橋絡するためのパターン（完成品においてはダイパッド20を例えば四方において支えるパターン）、すなわち図1に破線で示されたいわゆる吊りピン2cの内側をも包埋していることにより、外部樹脂層5のトランスファ成形に際し内部樹脂層4全体の安定化がより一層促進され、もって外部樹脂層5の均一性が増進する結果を生んでいる。

【0018】次に、この集積回路装置の製造方法について叙述する。先ず全体的な製造の流れを明らかにするために、図2を参照する。図2は、いわゆるアセンブリ工程を主としたフローチャートを示しており、ウェハに形成されたチップを個々に分割するダイシング（工程S10）から始まる。そして、このダイシングにより得られたチップ1をリードフレーム2のダイパッド上に銀ペーストを介して載置するためのダイボンディング（工程S11）が施される。

【0019】リードフレーム2の形態の一例は、図3に示される。この図3から分かるように、正方形ダイパッド20は、リードフレーム2の中央に配され、その各対角線方向に延出する吊りピン2cによってリードフレームの外枠21と連結される。ダイパッド20の縁端近傍には、インナーリード2aの先端が当該縁端に沿って配列され、インナーリード2aは、当該各先端から概ね放射状に延出しかつダムバー或いはタイバーと呼ばれる樹脂の流れ止め用パターン2dを挟んで外部リード2bへと導かれる。外部リード2bは、それぞれ外枠21に結合する。

【0020】工程S11によるダイボンディングの後には、ダイパッド上の熱硬化性樹脂たる銀ペーストを固めるために例えば175°Cの雰囲気中に、かかるダイボンディングされたリードフレーム2を90分だけ置くキュアー（工程S12）処理が行われる。次いで、固着されたチップ1のパッドとこれに対応するインナーリード2aの先端とを個々に接続するワイヤボンディング（工

程S13)が行われる。そしてこのボンディングが全て終了すると、本実施例の特徴である2重封止工程S14に移行する。この2重封止工程S14では、既述した内部及び外部樹脂層4, 5の成形がなされる。その詳細は後述することにする。

【0021】2重封止工程S14が終了すると、熱硬化性樹脂たる内部及び外部樹脂4, 5を固めるべく、例えば175°Cの雰囲気中、かかる封止の施されたリードフレーム2を5時間だけ置くキュアー(工程S15)処理が行われる。その後、ダムバー2dをカットし(工程S16)、アウターリード2bにメッキを施し(工程S17)、リード整形工程S18に移行する。リード整形工程では、吊りピン2cの露出部など、リードフレーム2から不要なものが除去される。さらにこの整形工程では、アウターリード2bをガルウィング状に整形して仕上げを行う。

【0022】工程S18により外部リードが整形されると、検査(工程S19)、梱包(工程S20)を経て出荷(工程S21)の運びとなる。次に、上記2重封止工程S14の態様を詳しく説明する。図4は、いわゆる低圧トランスファーモールド法にて本集積回路装置のパッケージングを行うためのトランスファー金型及びこれを含む製造装置、並びにこの製造装置にセットされるボンディング済みチップ1搭載のリードフレーム2の変遷形態を示す概略断面図である。

【0023】図4において、内部樹脂層4を成形するための第1製造部は、主として、合わせ金型たる上側の金型(上型)61及び下側の金型(下型)71と、これら金型によるキャビティに液状樹脂を注入するための注入機構と、そのキャビティにおける注入樹脂から気泡ないしは空隙(ボイド)を抜き去るためのボイド抜き機構とからなる。かかる注入機構は、カル穴81、トランスファランジャ91、ランナR1、及びゲートG1によって構成され、ボイド抜き機構は、エアーベントV1からなる。

【0024】上型61及び下型71は、予め所定温度に加熱され、所定位置に固定された封止対象のリードフレーム2を挟み込む(型締め)。一方、内部樹脂層4の原料として予めタブレット状に成形した上述の如き低応力化樹脂40を高周波加熱しておき、これをカル穴81に充填する。或いは、予め所定温度に加熱された金型のカル穴に原料(タブレット)を入れて予備加熱し、充填する。そうして、トランスファランジャ91を作動させ原料樹脂40を圧搾しランナR1及びゲートG1を通じて上型61のキャビティ610及び下型71のキャビティ710に溶融加圧注入する。

【0025】このときの下型71とリードフレーム2との配置関係の詳細が図5に示される。リードフレーム2は、ダイパッド20が下型キャビティ710の中心に位置するように固定される。リードフレーム2のパッケージ

底面側は、ゲートG1を通じて下型キャビティ710に注入された樹脂により図3及び図5の破線により囲まれる領域において内部樹脂層4が形成される。上型キャビティ610も、下型キャビティ710とほぼ同じ形状であり、リードフレーム2のパッケージ底面側と同時に、リードフレーム2のパッケージ頂面側も、ゲートG1を通じて上型キャビティ610に注入された樹脂により同破線により囲まれた領域において内部樹脂層4が形成される。

【0026】樹脂注入初期の上型及び下型キャビティへ610, 710内においては、注入樹脂中にボイドが入り混じることとなる。エアーベントV1は、かかるボイドを外部へ押し出し若しくは抜き出す溝であって、最終的な封止樹脂中の混入ボイドを消失せしめる。外部樹脂層5を成形するための第2製造部も、同様に構成されかつ動作する。

【0027】すなわち、第2製造部は、主として、合わせ金型たる上側の金型(上型)62及び下側の金型(下型)72と、これら金型のキャビティに液状樹脂を注入するための注入機構と、そのキャビティにおける注入樹脂から気泡ないしは空隙(ボイド)を抜き去るためのボイド抜き機構とからなる。かかる注入機構は、カル穴82、トランスファランジャ92、ランナR2、及びゲートG2によって構成され、ボイド抜き機構は、エアーベントV2からなる。

【0028】上型62及び下型72は、予め所定温度に加熱され、所定位置に固定された封止対象のリードフレーム2を挟み込む(型締め)。一方、外部樹脂層5の原料は、内部樹脂40と同様の処理が施されてカル穴82に充填される。そうして、トランスファランジャ92を作動させ原料樹脂50を圧搾しランナR2及びゲートG2を通じて上型62のキャビティ620及び下型72のキャビティ720に溶融加圧注入する。

【0029】このときの下型72とリードフレーム2との配置関係の詳細が図6に示される。リードフレーム2は、内部樹脂層4が下型キャビティ720の中心に位置するように固定される。リードフレーム2のパッケージ底面側は、ゲートG2を通じて下型キャビティ720に注入された樹脂により図3及び図6の一点鎖線により囲まれる領域において外部樹脂層5が形成される。上型キャビティ620も、下型キャビティ720とほぼ同じ形状であり、リードフレーム2のパッケージ底面側と同時に、リードフレーム2のパッケージ頂面側も、ゲートG2を通じて上型キャビティ620に注入された樹脂により同一点鎖線により囲まれた領域において外部樹脂層5が形成される。

【0030】エアーベントV2も、エアーベントV1と同様の機能を果たす。ここで注記すべきは、第1製造部から第2製造部へと封止対象のリードフレーム2を連係して処理する点である。つまり、第1製造部における一

10

20

30

40

50

対の合わせ金型61, 71と、第2製造部における一對の合わせ金型62, 72とを並設しておき、第1製造部の処理が終了すると、直ちに第2製造部における金型62, 72に当該リードフレームをセットするようにしている。前段の金型対61, 71と後段の金型対62, 72との間は、例えばバキューム搬送機によって簡単に封止対象のリードフレーム2を搬送することができる。

【0031】このような製造形態によれば、品質上も経済的にも有利である。すなわち、どちらの樹脂層もトランスファー成形であるので寸法精度が極めて高く、不良品の発生を防止することができ、また、金型を替えるだけで他の工程ルーチンは通常のトランスファー成形と何ら変わるところがないので、既存のトランスファー成形機構を利用することが可能であり、本発明実現のための設備投資を節約することができるという、利点がある。

【0032】また、前段の上型キャビティ610と下型キャビティ710は、縦、横、高さ及び奥行きにおいて対称な形状であり、しかもこれらを合わせて形成されるキャビティは、チップ1すなわちダイパッド20を中央に配する。よってかかる合わせキャビティによって形成される内部樹脂層4もチップ1を中心に包埋する縦、横、高さ及び奥行きにおいて対称な形状となる。そして後段の上型キャビティ620と下型キャビティ720も縦、横、高さ及び奥行きにおいて対称な形状でも前段キャビティと相似する形状でありその合わせキャビティも内部樹脂層4を中央に配する。よって外部樹脂原料50が後段の上型及び下型キャビティ620, 720に注入される際に当該キャビティ内において内部樹脂層4を大きく振動させるような乱流を起こす可能性が少ない。

【0033】しかも、内部樹脂層4は、図3に点線で囲まれる領域においてボンディングワイヤ3、インナーリード2aの端部及びダイパッド20の他にも、リードフレーム2の枠21とダイパッド20との間を橋絡する吊りピン2cの内側（ダイパッド担持パターン）をも包埋していることにより、リードフレーム2に対する固定化及び外部樹脂成形の際の固定化が図られている。

【0034】故に粘度の高い外部樹脂原料50が高い注入圧力で後段の上型及び下型キャビティ620, 720に注入されても、当該キャビティ内における内部樹脂層4の振動は抑制されることとなる。かくして形成される外部樹脂層5は高い均一性を得ることとなる。また別の側面から言えば、内部樹脂層4は、低粘度を呈する低応力樹脂により形成されるので、上述したようなワイヤ流れやダイパッドシフトの発生を抑制することができる。そして、外部樹脂層5を成形するときは、当該ワイヤやダイパッドが内部樹脂層4に包埋されている訳であるから、ワイヤ流れやダイパッドシフトの問題を気にすることなく高粘度の高強度及び低吸湿性樹脂をキャビティへの高い注入圧力にてトランスファ成形することができる。このように、内部樹脂層4の存在により、外部

樹脂層5の成形の際の注入圧力を高くすることが可能であるので、外部樹脂層5として、より一層高いフィラー充填率の樹脂（つまり、より高強度かつ低吸湿性の樹脂）を採用することができるのである。

【0035】さらに本実施例における耐パッケージクラック性につき述べれば、一般に、パッケージングされた集積回路装置のプリント基板への表面実装においては、赤外線リフロー加熱による、ダイパッド、チップ及び樹脂の間に発生する線膨張係数の差によってせん断応力が発生する。しかし、本実施例装置は、内部樹脂層4が低応力なので応力緩和効果が大い。また、外部樹脂層5は高強度化及び低吸湿化された樹脂を使用しているのでパッケージ内部への吸湿を抑えられる。そして、赤外線リフロー加熱によってパッケージ内部にクラックが発生しても、高強度の外部樹脂層5がそのクラックをパッケージ外部へ伸長させることを抑止する効果を奏する。

【0036】なお、上記実施例においては、QFP型のパッケージを挙げたが、これに限らずDIP型等様々な形態のものにも適用可能であるし、外部リードの形態もガルウィング状に限定されるものではない。この他にも、上記実施例では種々の手段及び工程を説明したが、当業者の設計可能な範囲で適宜改変することは可能である。

#### 【0037】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、成形しやすくかつパッケージクラックの発生を確実に防止することのできる樹脂封止型集積回路装置及びその製造方法を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による一実施例の集積回路装置の概略構造を示す断面図。

【図2】図1の集積回路装置の製造方法を示すフローチャート。

【図3】図1の集積回路装置に適用されるリードフレームの形態を示す図。

【図4】低圧トランスファーモールド法にて本実施例集積回路装置のパッケージングを行うためのトランスファー金型及びこれを含む製造装置、並びにこの製造装置にセットされるボンディング済みチップ1搭載のリードフレーム2の変遷形態を示す概略断面図。

【図5】第1製造部において内部樹脂層を形成する際の下型とリードフレームとの配置関係を示す斜視図。

【図6】第2製造部において外部樹脂層を形成する際の下型とリードフレームとの配置関係を示す斜視図。

#### 【符号の説明】

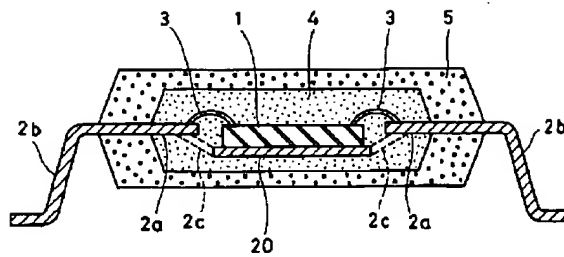
- 1 ICチップ
- 2 リードフレーム
- 20 ダイパッド
- 21 外枠
- 2a インナーリード



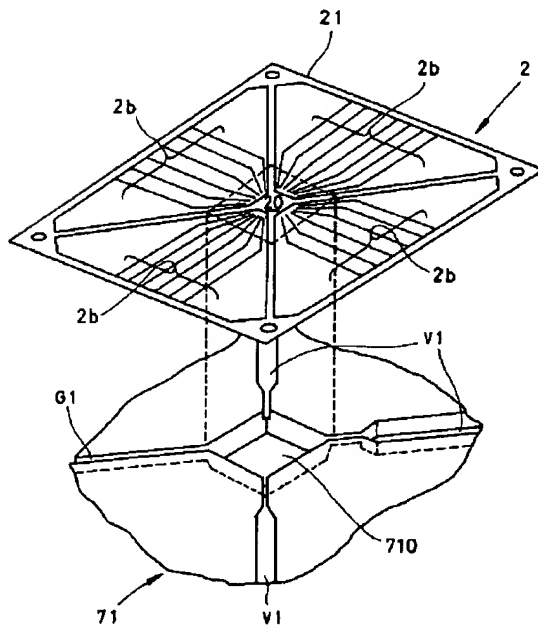
11  
2b アウターリード  
2c 吊りピン  
2d ダムバー  
3 ボンディングワイヤ  
4 内部樹脂層  
5 外部樹脂層  
61, 62 上型  
71, 72 下型

12  
610, 620 上型キャビティ  
710, 720 下型キャビティ  
81, 82 カル部  
91, 92 プランジャ  
R1, R2 ランナ  
G1, G2 ゲート  
V1, V2 エアーベント  
91, 92 樹脂タブレット

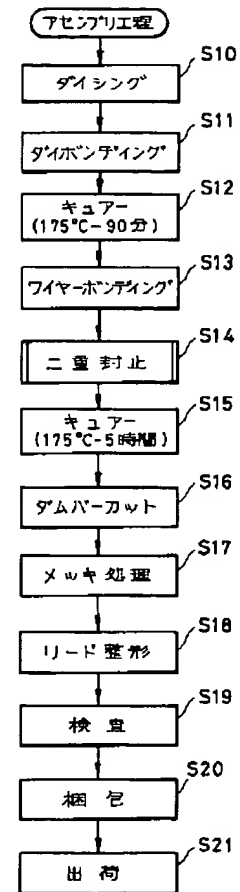
【図1】



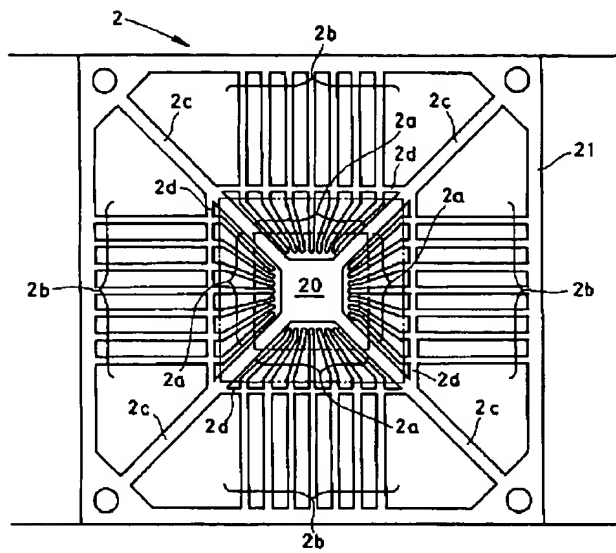
【図5】



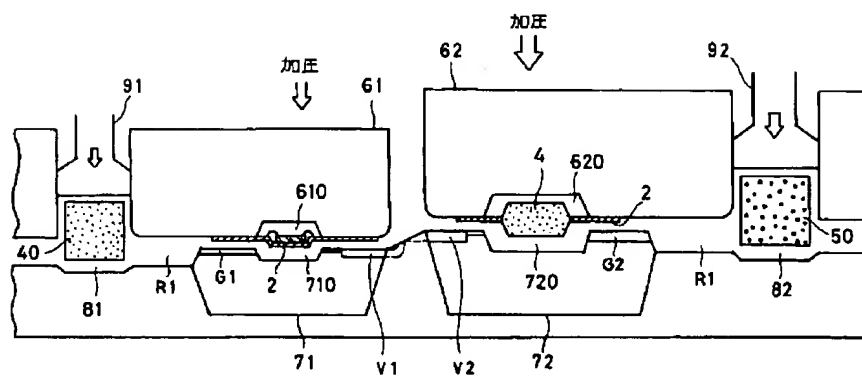
【図2】



【図3】



【図4】



【図6】

